

CFO 13834 us / fu

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.



出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年 9月25日

出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第272281号

出 願 人
Applicant (s):

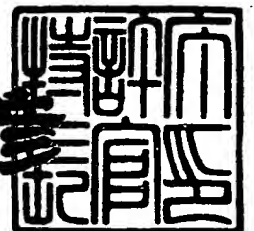
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年10月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 3807081

【提出日】 平成10年 9月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/00

【発明の名称】 画像処理装置、方法及びコンピュータ読み取り可能な記憶媒体

【請求項の数】 27

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

 【氏名】 新畠 弘之

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

 【氏名】 押野 隆弘

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090273

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 國分 孝悦

 【電話番号】 03-3590-8901

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 035493

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705348

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、方法及びコンピュータ読み取り可能な記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原画像をダイナミックレンジ圧縮（DRC）処理するのに用いるパラメータを上記原画像上に図示した図を画像表示装置に表示する制御手段を設けたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 上記制御手段は、上記パラメータを図表化した図を上記画像表示装置に表示することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 上記制御手段は、上記パラメータを変更するための変更手段を上記画像表示装置に表示すると共に、上記変更手段で変更されたパラメータを図表化した図を上記画像表示装置に表示することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 上記制御手段は、上記原画像上に上記変更されたパラメータを図示した図を画像表示装置に表示することを特徴とする請求項 3 記載の画像処理装置。

【請求項 5】 上記パラメータを計算する解析手段と、

上記解析手段で得られたパラメータに基づいて上記原画像を DRC 処理する DRC 手段を設け、上記制御手段は、上記 DRC 処理された画像上に上記パラメータを図示した図を上記画像表示装置に表示することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 6】 上記制御手段は、上記パラメータを図表化した図を上記画像表示装置に表示することを特徴とする請求項 5 記載の画像処理装置。

【請求項 7】 上記変更手段により変更されたパラメータに基づいて DRC 処理を行う DRC 手段を設け、上記制御手段は、上記 DRC 処理された画像上にパラメータを図示した図を上記画像表示装置に表示することを特徴とする請求項 3 記載の画像処理装置。

【請求項 8】 上記制御手段は、上記パラメータを図表化した図を上記画像表示装置に表示することを特徴とする請求項 7 記載の画像処理装置。

【請求項 9】 上記 DRC 処理された画像の階調変換を行う階調変換手段を

設け、上記制御手段は、上記階調変換した画像を上記画像表示装置に表示することを特徴とする請求項 1～8 のいずれか 1 項記載の画像処理装置。

【請求項 10】 原画像をダイナミックレンジ圧縮（DRC）処理するのに用いるパラメータを上記原画像上に図示した図を画像表示装置に表示することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 11】 上記画像表示装置に、上記パラメータを図表化した図を表示することを特徴とする請求項 10 記載の画像処理方法。

【請求項 12】 上記画像表示装置に、上記パラメータを変更するための変更手段を表示すると共に、上記変更手段で変更されたパラメータを図表化した図を表示することを特徴とする請求項 10 記載の画像処理方法。

【請求項 13】 上記画像表示装置に、上記原画像上に上記変更されたパラメータを図示した図を表示する行うことを特徴とする請求項 12 記載の画像処理方法。

【請求項 14】 上記パラメータを計算し、計算されたパラメータに基づいて DRC 処理を行い、上記画像表示装置に、上記 DRC 処理された画像上に上記パラメータを図示した図を表示することを特徴とする請求項 10 記載の画像処理方法。

【請求項 15】 上記画像表示装置に、上記パラメータを図表化した図を表示することを特徴とする請求項 14 記載の画像処理方法。

【請求項 16】 上記変更されたパラメータに基づいて DRC 処理を行い、上記画像表示装置に、上記 DRC 処理された画像上にパラメータを図示した図を表示することを特徴とする請求項 12 記載の画像処理方法。

【請求項 17】 上記画像表示装置に、上記パラメータを図表化した図を表示することを特徴とする請求項 16 記載の画像処理方法。

【請求項 18】 上記 DRC 処理された画像の階調変換を行い、上記画像表示装置に、上記階調変換した画像を表示することを特徴とする請求項 10～17 のいずれか 1 項記載の画像処理方法。

【請求項 19】 原画像をダイナミックレンジ圧縮（DRC）処理するのに用いるパラメータを上記原画像上に図示した図を画像表示装置に表示する制御処

理を実行するためのプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体

【請求項 20】 上記制御処理は、上記パラメータを図表化した図を上記画像表示装置に表示する処理を行うことを特徴とする請求項 19 記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 21】 上記制御処理は、上記パラメータを変更するための変更手段を上記画像表示装置に表示すると共に、上記変更手段で変更されたパラメータを図表化した図を上記画像表示装置に表示する処理を行うことを特徴とする請求項 19 記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 22】 上記制御処理は、上記原画像上に上記変更されたパラメータを図示した図を上記画像表示装置に表示する処理を行うことを特徴とする請求項 21 記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 23】 上記パラメータを計算する解析処理と、
上記解析処理で得られたパラメータに基づく上記原画像に対する DRC 処理とを上記プログラムに設け、上記制御処理は、上記 DRC 処理された画像上に上記パラメータを図示した図を上記画像表示装置に表示する処理を行うことを特徴とする請求項 19 記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 24】 上記制御処理は、上記パラメータを図表化した図を上記画像表示装置に表示する処理を行うことを特徴とする請求項 23 記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 25】 上記変更手段により変更されたパラメータに基づく DRC 処理を上記プログラムに設け、上記制御処理は、上記 DRC 処理された画像上にパラメータを図示した図を上記画像表示装置に表示する処理を行うことを特徴とする請求項 21 記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 26】 上記制御処理は、上記パラメータを図表化した図を上記画像表示装置に表示する処理を行うことを特徴とする請求項 25 記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 27】 上記 DRC 処理された画像の階調変換を行う階調変換処理を上記プログラムに設け、上記制御処理は、上記階調変換した画像を上記画像表

示装置に表示する処理を行うことを特徴とする請求項 19～26 のいずれか 1 項記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、X線画像等の画像のダイナミックレンジ圧縮処理機能を有する画像処理装置、方法及びそれらに用いられるコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来技術】

例えば、X線胸部画像は、X線が透過しやすい肺野の画像及びX線が非常に透過しにくい縦隔部の画像より構成されるため、画素値の存在するレンジが非常に広い。このため、肺野及び縦隔部の両方を同時に観察することが可能なX線胸部画像を得ることは困難であるとされてきた。

【0003】

そこで、この問題を回避する方法として、「自己補償デジタルフィルタ」（国立がんセンター阿南氏開発）と呼ばれるものがある。この自己補償デジタルフィルタとは、補償後（処理後）の画素値 S_D 、オリジナル画素値（入力画素値） S_{org} 、オリジナル画像（入力画像）をマスクサイズ $M \times M$ 画素で移動平均をとった時の平均画素値 S_{us} 、図 11 に示されるような特性を有する関数 $f(X)$ を以って、

$$S_D = S_{org} + (S_{us}) \quad \dots \dots (1)$$

$$S_{us} = \Sigma S_{org} / M^2 \quad \dots \dots (2)$$

なる式（1）、（2）で表わされるものである。

【0004】

ここで、関数 $f(S_{us})$ が有する特性について説明すると、まず、図 11 に示す特性は、「 $S_{us} > BASE$ 」では $f(S_{us})$ が「0」となり、「 $0 \leq S_{us} \leq BASE$ 」では $f(S_{us})$ が切片を「しきい値 $BASE$ 」、傾き「 $SLOPE$ 」として単調減少するものである。従って、オリジナルの画素値 S_{org} を濃度相当量

として、上記(1)式を実行すれば、画像の平均濃度の低いところで濃度を持ち上げる、という画像に対する効果が得られる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したような「自己補償デジタルフィルタ」による方法では、予めBASEとSLOPEが決まっているため、どのような濃度分布の入力画像に対しても一律にダイナミックレンジを圧縮する範囲と度合いが決められてしまい、ダイナミックレンジを圧縮したくない注目領域まで圧縮するという問題がある。さらに、ダイナミックレンジを拡大するという発想が無く、フィルムやCRT上に画像を表示する場合に、注目領域のダイナミックレンジを有効に表示することができないという問題があった。即ち、注目領域のダイナミックレンジを所定の領域に変換するという思想がなかった。

【0006】

そこで、所望のダイナミックレンジ圧縮処理を行おうとする場合において、そのダイナミックレンジ圧縮処理に用いられる種々のパラメータを設定する際、操作者は設定したパラメータがどのようなものであるか、あるいはそのパラメータが妥当なものであるか否かを容易に知るための手段を設けることや、さらに、手動等によりパラメータを変更する場合に、変更の便宜を図るための手段を設けるという思想がなかった。

【0007】

本発明は上記のような問題を解決するためになされたもので、ダイナミックレンジ圧縮処理のためのパラメータについて容易に理解できるようにすることを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明による画像処理装置においては、原画像をダイナミックレンジ圧縮(DRC)処理するのに用いるパラメータを上記原画像上に図示した図を画像表示装置に表示する制御手段を設けている。

【0009】

また、本発明による画像処理方法においては、原画像をダイナミックレンジ圧縮（DRC）処理するのに用いるパラメータを上記原画像上に図示した図を画像表示装置に表示するようにしている。

【0010】

さらに、本発明による記憶媒体においては、原画像をダイナミックレンジ圧縮（DRC）処理するのに用いるパラメータを上記原画像上に図示した図を画像表示装置に表示する制御処理を実行するためのプログラムを記憶している。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面と共に説明する。

図1は、本発明の実施の形態による画像処理装置100を示す。

この画像処理装置100は、濃度値変換機能を有するX線画像の画像処理装置であり、前処理回路106、濃度値変換回路113、CPU108、メインメモリ109、操作パネル110、画像表示装置111を備えており、CPUバス107を介して互いにデータを授受されるようになされている。

【0012】

また、画像処理装置100は、前処理回路106に接続されたデータ収集回路105と、データ収集回路105に接続された2次元X線センサ104及びX線発生回路101とを備えており、これらの各回路はCPUバス107にも接続されている。

【0013】

また、濃度値変換回路113は、す抜け削除回路113a、解析回路(1)～(n)113b～113e、DRC回路113f、制御回路113gで構成されている。

【0014】

図2は本実施の形態による画像処理装置の処理の流れを示すフローチャートであり、図3はDRC（ダイナミックレンジ圧縮）回路の処理の流れを示すフローチャートであり、図4はDRC回路で用いる濃度値変換曲線である。

【0015】

図5は制御回路が画像表示装置111に表示する画面を示し、501がDRC処理のパラメータで決まる濃度値変換曲線である。502は、入力画像又はDRC処理した画像とDRC処理のための濃度起点を示し、ここで例えば三角形が低濃度側の圧縮起点濃度、×が高濃度側の圧縮起点濃度を示す。また、カラーモニタの場合は赤や青で起点濃度値を変更する。510はDRC処理のためのパラメータを変更する変更手段を示し、503～506のパラメータ変更ボタンを有する。503は低濃度側の圧縮起点を変更するボタン、504は低濃度側の圧縮率を変更するボタン、505は高濃度側の圧縮起点を変更するボタン、506は高濃度側の圧縮率を変更するボタンを示す。

【0016】

図6は上記解析回路(1)の処理の流れを示すフローチャート、図7は解析回路(1)で作成するヒストグラムと特徴量を示す図である。図8は階調変換曲線と視認濃度値との関係を示す図である。図9は解析回路2の処理の流れを示すフローチャートであり、図10は解析回路(2)で作成するプロファイルと特徴量との関係を示す。

【0017】

次に、上記構成による画像処理装置100の動作について説明する。

メインメモリ109は、CPU108の処理に必要な各種のデータなどが記憶されると共に、CPU108の作業用としてのワークメモリを含む。CPU108は、メインメモリ109を用いて、操作パネル110からの操作に従って装置全体の動作制御等を行う。これにより画像処理装置100は、以下のように動作する。

【0018】

まず、X線発生回路101は、被検査体102に対してX線ビーム102を放射する。放射されたX線ビーム102は、被検査体103を減衰しながら透過して、2次元X線センサ104に到達し、2次元X線センサ104よりX線画像が出力される。ここでは、2次元X線センサ104から出力されるX線画像を、例えば胸部像、膝等の四肢、胸椎画像等とする。

【0019】

データ収集回路 105 は、2次元 X 線センサ 104 から出力された X 線画像を電気信号に変換して前処理回路 106 に供給する。前処理回路 106 は、データ収集回路 105 からの信号（X 線画像信号）に対して、オフセット補正処理やゲイン補正処理等の前処理を行う。この前処理が行われた X 線画像信号は入力画像として、CPU 108 の制御により、CPU バス 107 を介してメインメモリ 109、照射領域抽出回路 112 及び濃度値変換回路 113 のす抜け削除回路 113a に転送される。

【0020】

濃度値変換回路 113 において、す抜け削除回路 113a は、画像のす抜け領域（X 線が素通りした領域）とす抜け領域と一定幅で接する体領域とを削除する。解析回路（1）113b は、す抜け削除回路 113a で削除されなかった領域から DRC 処理のためのパラメータを計算するもので、四肢等の画像に対応する。解析回路（2）113c は、す抜け削除回路 113a で削除されなかった領域から DRC 処理のためのパラメータを計算するもので、手足等の画像に対応する。解析回路（3）113d は、す抜け削除回路 113a で削除されなかった領域から DRC 処理のためのパラメータを計算するもので、肺正面の画像に対応する。解析回路（n）113e は、その他の部位に対応する DRC 処理のためのパラメータを計算するもので、ここでは複数の解析回路を示している。

【0021】

また、DRC 回路 113f は、入力画像に対して DRC 処理を行う。制御回路 113g は、DRC 回路 113f で DRC 処理された画像と DRC 処理のパラメータ等を画像表示装置 111 に表示する制御を行う。

尚、114 は、DRC 処理画像をプリンタ（図示せず）、画像表示装置 111 用に階調変換する階調変換回路である。

【0022】

次に、濃度値変換回路 113 の動作について図 2 のフローチャートにより説明する。

まず、操作パネル 110 からの入力に基づいて、DRC 処理のためのパラメータを解析回路 113a～113e で自動で算出するか、変更手段 510 で手動入

力するかを選択する（ステップS201）。

【0023】

まず、手動入力を選択した場合の処理を説明する。

予め決まるDRC処理のためのパラメータをDRC回路113fに入力し、入力画像をDRC処理する。ここでDRC処理の流れを図3に従い説明する。

まず、DRC回路113fでは、入力画像 $f(x, y)$ を前処理回路106又はメインメモリ109から受信し、次式に従い平滑化画像 $Sus(x, y)$ を計算する（ステップS301）。

【0024】

【数1】

$$Sus(x, y) = \frac{\int_{-d1}^{d1} \int_{-d2}^{d2} f(x+x1, y+y1) dx1 dy1}{\int_{-d1}^{d1} \int_{-d2}^{d2} dx1 dy1} \quad \text{--- (3)}$$

【0025】

そして、CPU208から終了信号が来るまで、平滑化画像 $Sus(x, y)$ をメインメモリ209に記憶する（ステップS302）。次に、高周波成分 $f_h(x, y)$ を次式で作成する（ステップS303）。

$$f_h(x, y) = f(x, y) - S_{us}(x, y) \quad \dots (4)$$

そして、CPU208から終了信号が来るまで、高周波成分 $f_h(x, y)$ をメインメモリ209に記憶する（ステップS304）。

【0026】

次に、DRC処理のための4つのパラメータ、低濃度側の圧縮起点、低濃度側の圧縮率、高濃度側の圧縮起点、高濃度側の圧縮率がDRC回路113fに入力される（ステップS305）。この入力は、変更手段510、又は自動の場合は各解析回路からの出力値又はメインメモリ109に記憶されたデフォルトパラメータにより行われる。

【0027】

次に、例えば図4に示すような濃度値変換曲線 $F()$ により原画像の濃度値を

変換する（ステップS306）。F（）は、低濃度側の圧縮起点、低濃度側の圧縮率、高濃度側の圧縮起点、高濃度側の圧縮率で決まり、低濃度側の圧縮率が直線aの傾きに等しく、例えば圧縮率が0.3なら傾きは0.3になる。また直線cの傾きが高濃度側の圧縮率になる。ここでlow vが低濃度側の圧縮起点を示し、high vが高濃度側の圧縮起点を示す。上記のような濃度値変換曲線F（）に従い濃度値変換する。

【0028】

次に、濃度値変換後の画像f_a（x，y）に、濃度値変換曲線F（）の傾きに
応じた高周波成分f_h（x，y）を足し込む（ステップS307）。ここで一連
の処理をまとめて次式で表現する。

【0029】

【数2】

$$f_c(x,y) = f_a(x,y) + \left(1 - \frac{\partial F(S_{us}(x,y))}{\partial S_{us}(x,y)}\right) \times f_h(x,y),$$

$$\text{或は、} f_c(x,y) = f_a(x,y) + \left(1 - \frac{\partial F(f(x,y))}{\partial f(x,y)}\right) \times f_h(x,y) \dots\dots\dots (5)$$

$$f_a(x,y) = F(f(x,y)) \dots\dots\dots (6)$$

【0030】

f_c（x，y）は、DRC処理後の画像d1、d2の平滑化画像作成のための
マスクサイズを示す。

【0031】

そして処理が終了すれば、CPU208の命令に従いメインメモリ209に記
憶した平滑化画像と高周波成分を開放する。終了でない場合はステップS305
からの処理を繰り返す。但し、既に作成してメインメモリ209に記憶した平滑
化画像と高周波成分を使用する。

【0032】

次に図2の処理に戻り、DRC処理した画像を階調変換回路114で画像表示装置111用の階調曲線を用いて変換し（ステップS211）、変換された画像を制御回路113gにより画像表示装置111に表示する。この表示は図5の502で示される（ステップS211）。ここで、例えば三角形が低濃度側の圧縮起点濃度、×が高濃度側の圧縮起点濃度を示す。また、カラーモニタの場合は赤や青で起点濃度値を変更する。またこれと同時に、DRC処理に用いた濃度値変換曲線F（）を501で示すように表示する。

【0033】

DRC処理後の画像を変更したいときは、変更手段510を用いてDRC処理用のパラメータを変更し（ステップS2213）、再度ステップS208から繰り返す。処理を終了する場合は、メインメモリ209に記憶した平滑化画像と高周波成分を開放する。

【0034】

次に、上記ステップS201で解析回路によるDRC処理のパラメータを計算する方法を選択した場合の処理を説明する。

まず、予め決まる部位毎のコードにより解析回路を選択する。例えば解析回路（1）は、四肢等の画像をDRC処理するためのパラメータを抽出し、図6の処理を行う。

【0035】

まず、CPUバス107を介して前処理回路106で処理された入力画像をCPU108の制御により受信した照射領域抽出回路113aは、入力画像中の照射領域を抽出する。また、同時に入力画像を受信したす抜け削除回路113aは、照射領域外及び照射領域内のす抜け領域と、このす抜け領域と一定間隔内で接する体領域とを例えば0画素で置き換える（ステップS601）。具体的には以下のような画像の変換を行う。

【0036】

【数3】

$$f_1(x, y) = f(x, y) \times \prod_{x_1=-d_1}^{x_1=d_1} \prod_{y_1=-d_2}^{y_1=d_2} \text{sgn}(x+x_1, y+y_1) \quad \dots (7)$$

【0037】

ここで、 $f(x, y)$ は画像データを示し、 $f_1(x, y)$ はす抜け領域及びす抜け領域と一定間隔内で接する体領域を削除した後の画像を示す。 $\text{sgn}(x, y)$ は以式のように表される。 Th_1 は実験により定められる定数、 d_1, d_2 は体領域を削除する幅を決める定数である。

$$\begin{aligned} \text{sgn}(x, y) &= 0 & f(x, y) &\geq \text{Th}_1 \text{ のとき} \\ \text{sgn}(x, y) &= 1 & \text{その他} &\dots \dots (8) \end{aligned}$$

【0038】

次に、削除されなかった領域のヒストグラム（図7）を作成し、解析処理を行う（ステップS602、S603）。具体的にはヒストグラムの形状を解析し、低濃度側のピーク位置の濃度値 Target を抽出し、高濃度側の圧縮起点とする。さらに次式に従い、高濃度側の圧縮率を計算する。

$$\text{Ch} = (\text{max} - \text{Target}) / (\text{Bodymax} - \text{Target}) \dots \dots (9)$$

【0039】

ここで max は図8で示すように、階調変換後に視認できる最大濃度 Sightmax に対応する濃度値であり、 Bodymax はす抜け領域除去後の領域の最大値である。四肢画像の場合、高濃度側のみを圧縮する。

【0040】

また、解析回路（2）では、肺正面画像用のDRCパラメータを図9の処理に従い計算する。

まず、照射領域回路112、す抜け削除回路113aの処理（ステップS1100）によりす抜け除去後の画像を得、す抜け除去後の画像から最大値 max を算出する（ステップS1101）。

【0041】

次に最高値を通るプロファイルを作成し（図10）（ステップS1102）、凹部の最最小値 \min を抽出する（ステップS1103）。そして、低濃度側の圧縮起点 $d1$ を次式で算出する（ステップS1104）。

$$d1 = \min + (\max - \min) / 2 \quad \dots (10)$$

【0042】

また、腕正面の場合は、低濃度側のみを圧縮し、圧縮率は一定値とする。

また、解析回路（3）～（n）は、その他の部位に対して解析する回路である。

【0043】

次に、DRC回路113fでDRC処理を行う（ステップS208）。ここで圧縮処理をしない濃度側のパラメータは圧縮率1とし、圧縮濃度起点は低濃度側の場合は入力画像の最低値、高濃度側は入力画像の最大値とする。

尚、ステップS210以降については、変更手段510で手動入力を選択した場合と同一であるので説明を省略する。

【0044】

次に本発明による記憶媒体について説明する。

図1の実施の形態によるシステムは、ハード的に構成してもよく、また、CPU108やメインメモリ109等のメモリ等からなるコンピュータシステムに構成してもよい。コンピュータシステムに構成する場合、上記メモリは本発明による記憶媒体を構成する。この記憶媒体には、前述した図2、図3、図6、図9のフローチャートによる処理を実行するためのプログラムが記憶される。

【0045】

また、この記憶媒体としては、ROM、RAM等の半導体メモリ、光ディスク、光磁気ディスク、磁気記憶媒体等を用いてよく、これらをCD-ROM、FD、磁気カード、磁気テープ、不揮発性メモリカード等に構成して用いてよい。

【0046】

従って、この記憶媒体を上記実施の形態によるシステム以外の他のシステムあるいは装置で用い、そのシステムあるいはコンピュータがこの記憶媒体に格納さ

れたプログラムコードを読み出し、実行することによっても、上記実施の形態と同等の機能を実現できると共に、同等の効果を達成することができ、本発明の目的を達成することができる。

【0047】

また、コンピュータ上で稼働しているOS等が処理の一部又は全部を行う場合、あるいは記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された拡張機能ボードやコンピュータに接続された拡張機能ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づいて、上記拡張機能ボードや拡張機能ユニットに備わるCPU等が処理の一部又は全部を行う場合にも、上記実施の形態と同等の機能を実現できると共に、同等の効果を達成することができ、本発明の目的を達成することができる。

【0048】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1、10、19記載の発明によれば、原画像上にDRC処理のためのパラメータ（例えば圧縮起点）を表示するため、DRC処理の行われる領域が即座に判る効果がある。

【0049】

請求項2、11、20記載の発明によれば、DRC処理のためのパラメータ（例えば濃度値変換曲線）と原画像上にDRC処理のための圧縮起点等のパラメータとを表示するため、パラメータが理解し易くなる効果があると共に、DRC処理の行われる領域が即座に判る効果がある。

【0050】

請求項3、12、21記載の発明によれば、変更手段を表示することで、画面を見ながらパラメータを容易に変更できる効果がある。

【0051】

請求項4、13、22記載の発明によれば、DRC処理のためのパラメータ（例えば濃度値変換曲線）と共に、原画像上にDRC処理のための圧縮起点等のパラメータを表示するため、パラメータが理解し易くなる効果があると共に、DRC処理の行われる領域が即座に判る効果がある。さらに、それらの画像を見な

がパラメータ変更を行えるため、パラメータ変更を効率よく行える効果がある。

【0052】

請求項5、14、23記載の発明によれば、解析手段で抽出したパラメータを画面上で見ることができるので、解析結果の妥当性が即座に判る効果がある。

【0053】

請求項6、15、24記載の発明によれば、解析手段で抽出したパラメータを画面上で見ることができると共に、画像上でそのパラメータの妥当性を見ることができるので、解析結果の妥当性をより詳細に知ることができる効果がある。

【0054】

請求項7、15、25記載の発明によれば、変更手段で入力したパラメータを画面上で見ることができるので、解析結果の妥当性が即座に判る効果がある。

【0055】

請求項8、16、26記載の発明によれば、変更手段で入力したパラメータを画面上で見ることができると共に、画像上でそのパラメータの妥当性を見ることができるので、解析結果の妥当性を詳細に知ることができる効果がある。

【0056】

請求項9、17、27記載の発明によれば、画像表示装置に適した階調変換を行うことで、より最適な表示を行うことができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態による画像処理装置を示すブロック図である。

【図2】

実施の形態の処理を示すフローチャートである。

【図3】

DRC回路の処理を示すフローチャートである。

【図4】

DRC回路の濃度値変換曲線を示す特性図である。

【図5】

制御回路で表示される画面を示す構成図である。

【図 6】

解析回路 (1) の処理を示すフローチャートである。

【図 7】

解析回路 (1) で作成したヒストグラムを示す特性図である。

【図 8】

階調変換曲線と視認濃度値を示す特性図である。

【図 9】

解析回路 (2) の処理を示すフローチャートである。

【図 10】

解析回路 (2) で作成したプロファイルを示す特性図である。

【図 11】

関数を示す特性図である。

【符号の説明】

105 データ収集装置

108 CPU

109 メインメモリ

110 操作パネル

111 画像表示装置

113 濃度値変換回路

113 b 解析回路 (1)

113 c 解析回路 (2)

113 d 解析回路 (3)

113 e 解析回路 (n)

113 f DRC回路

113 g 制御回路

501 濃度値変換曲線

502 DRC処理の濃度起点

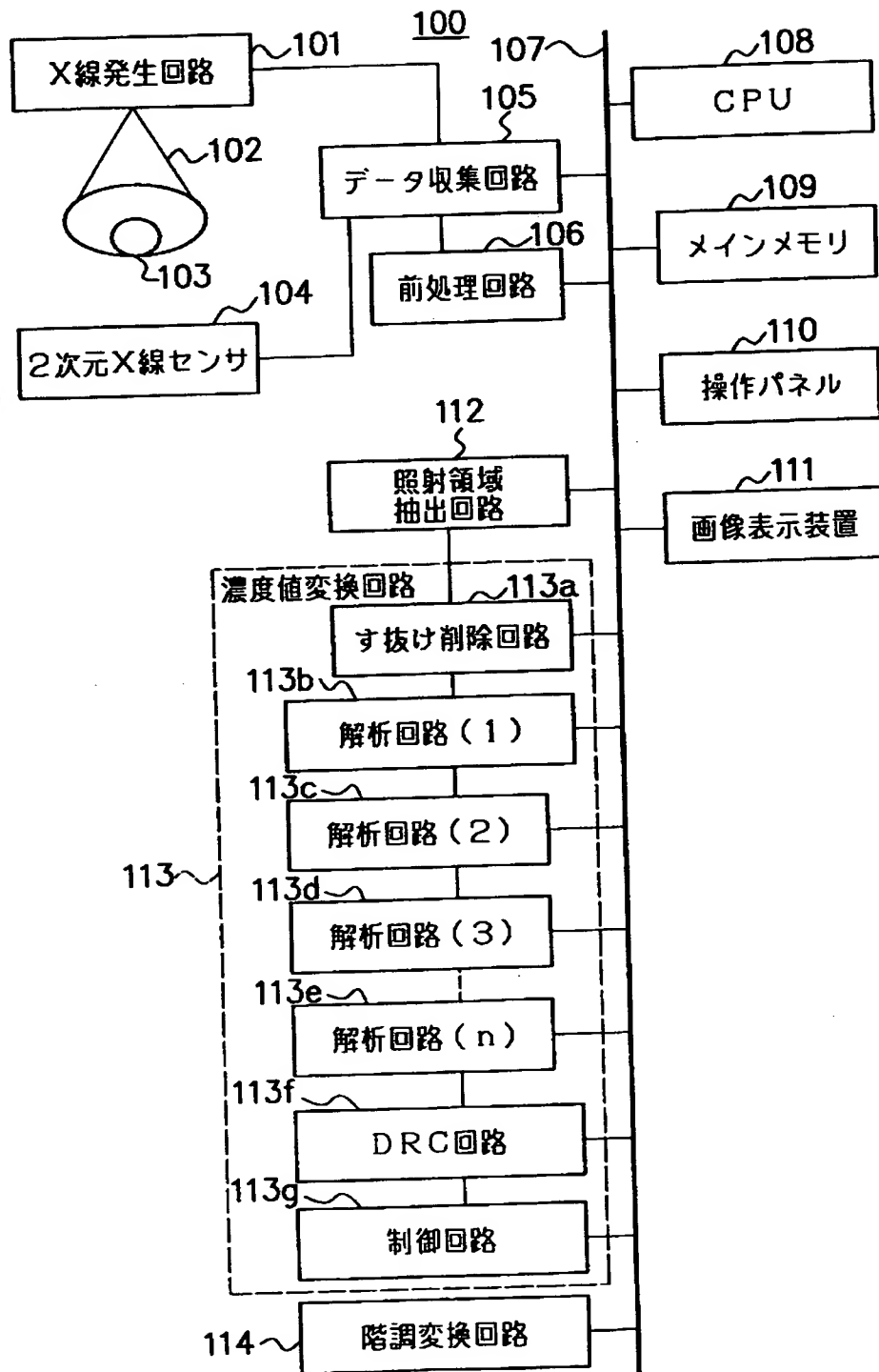
503～506 パラメータ変更ボタン

510 変更手段

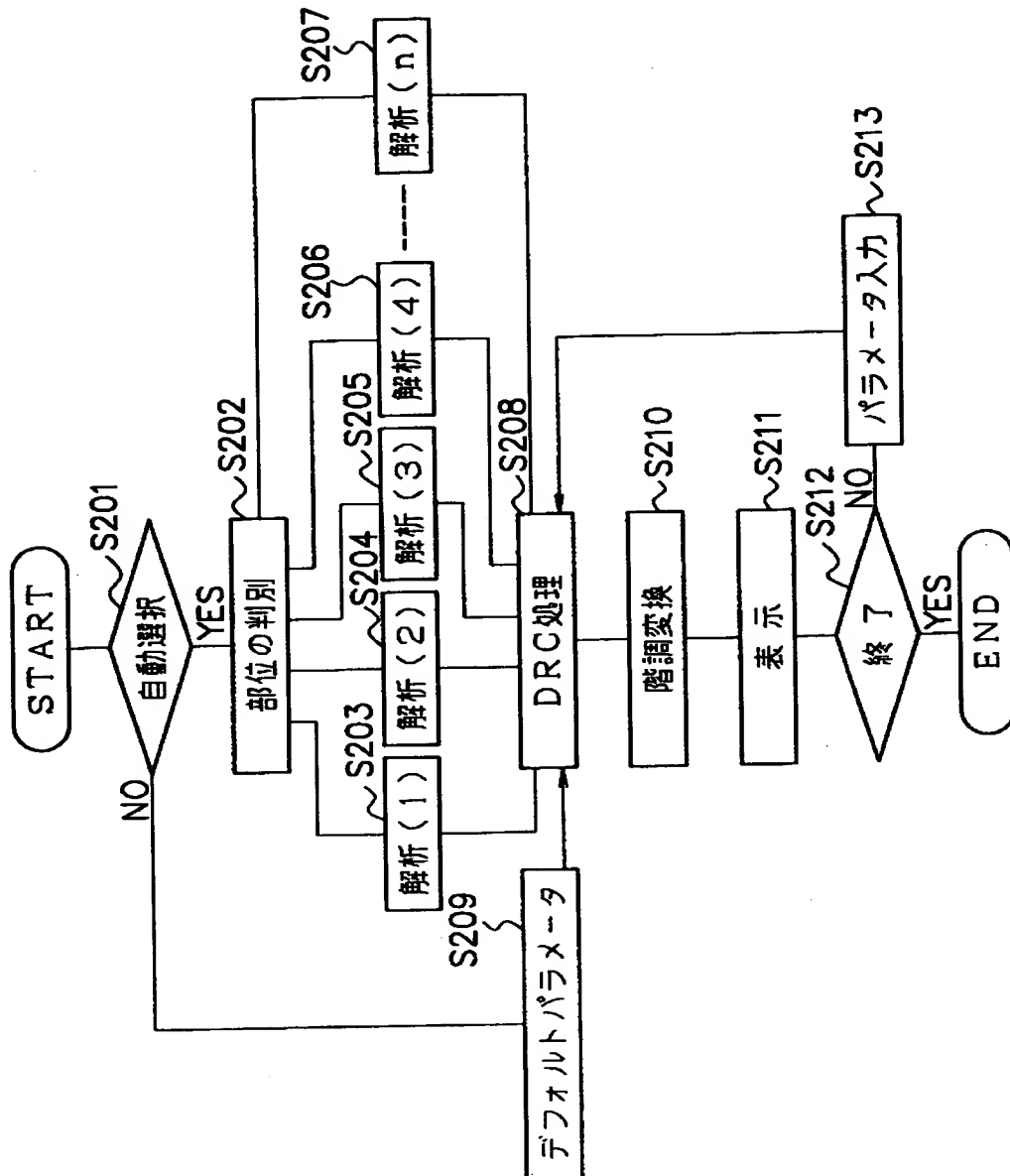
特平 1 0 - 2 7 2 2 8 1

【書類名】 図面

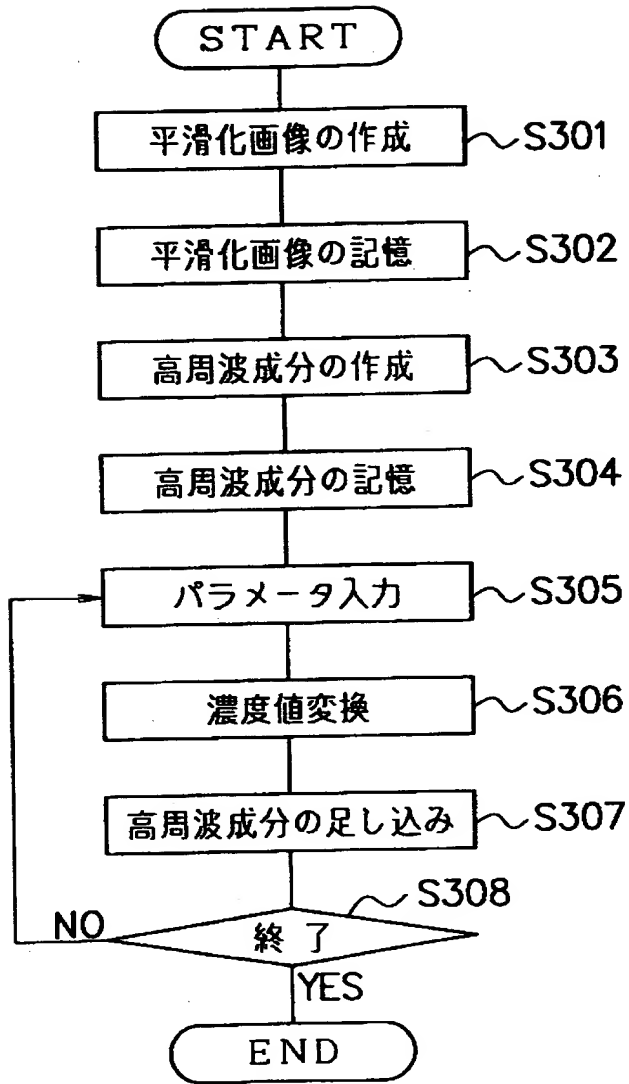
【図 1】



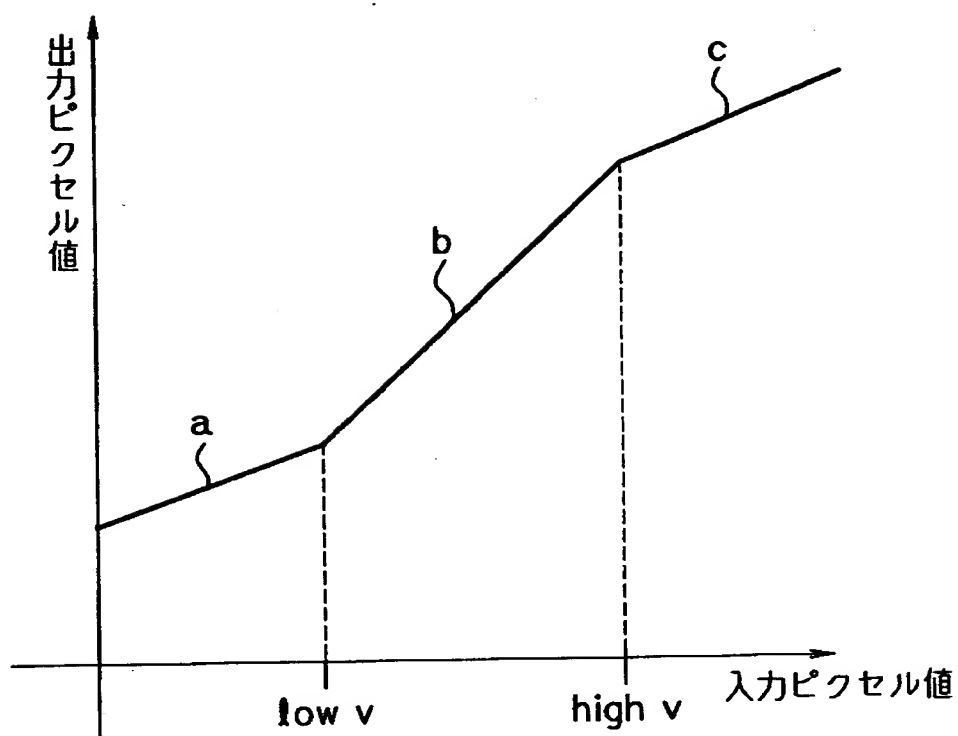
【図 2】



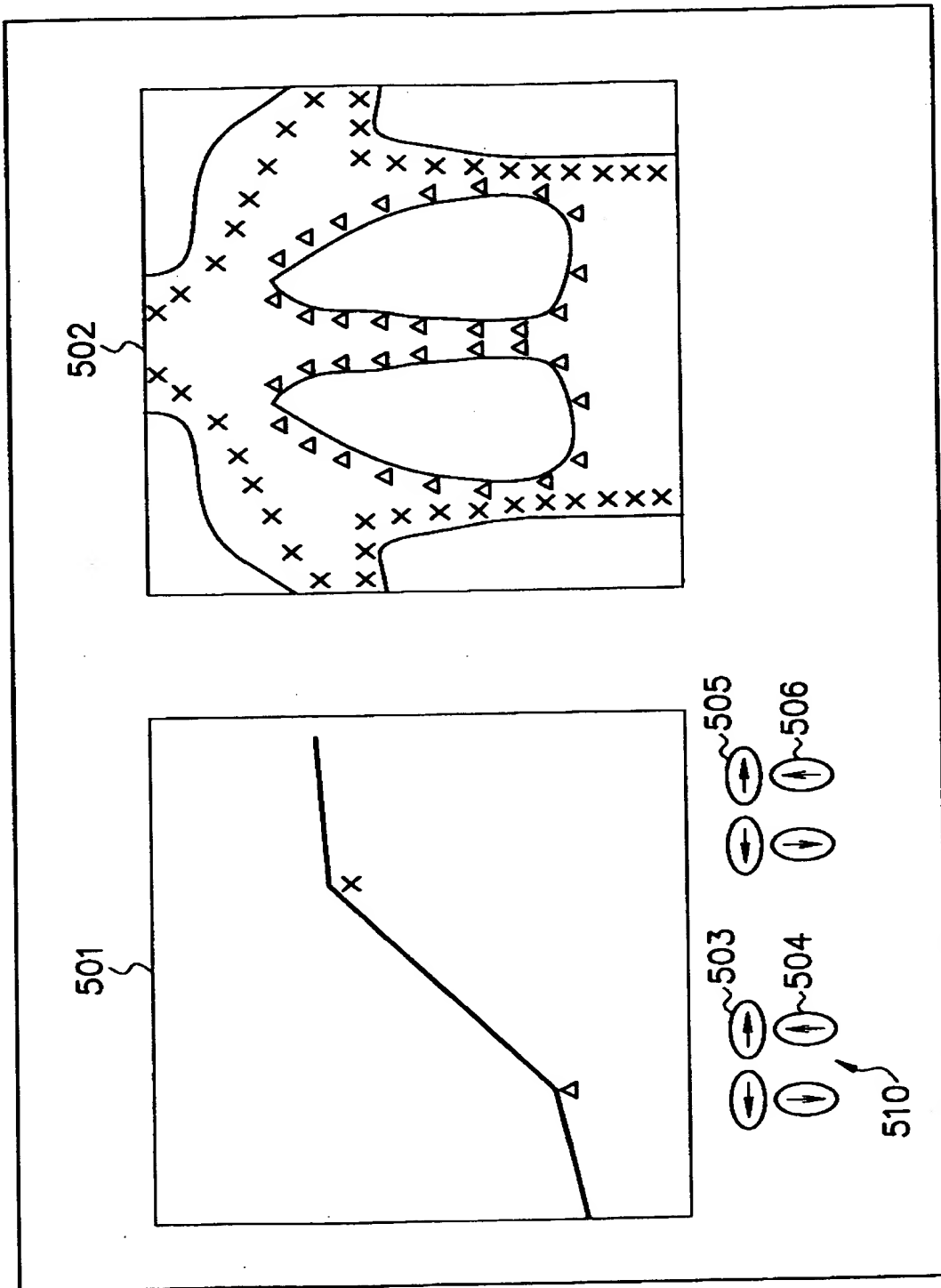
【図 3】



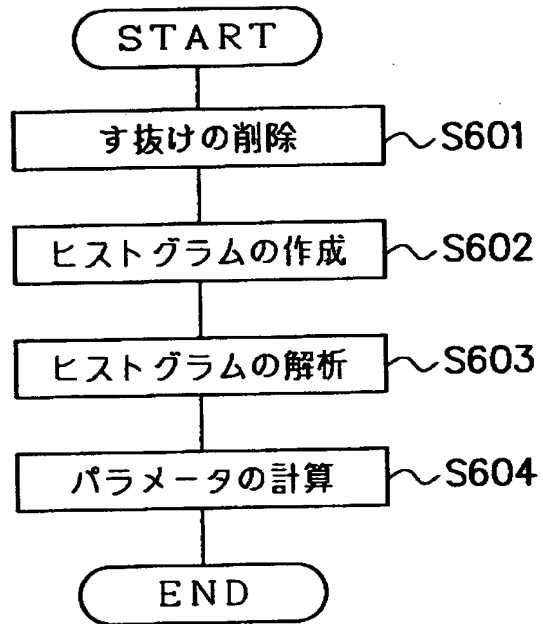
【図4】



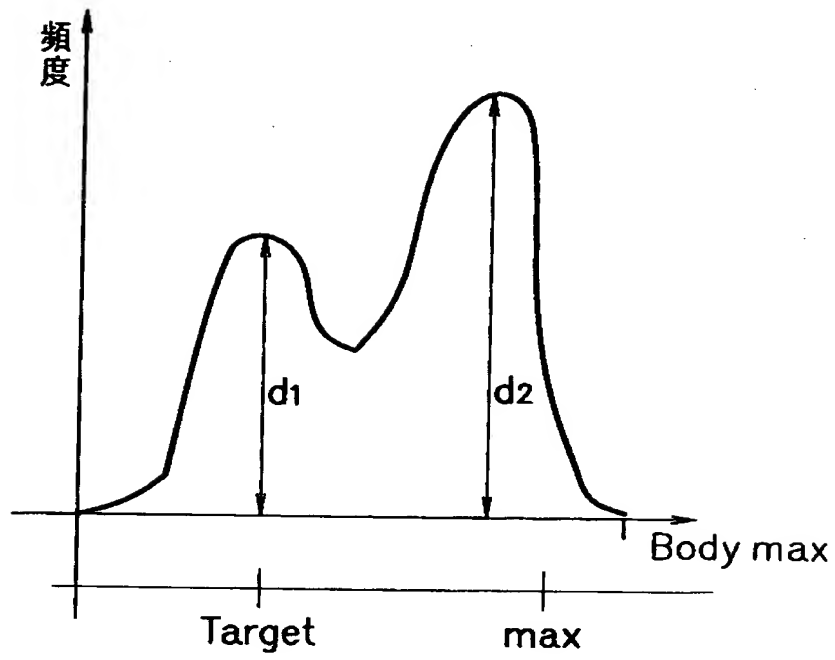
【図 5】



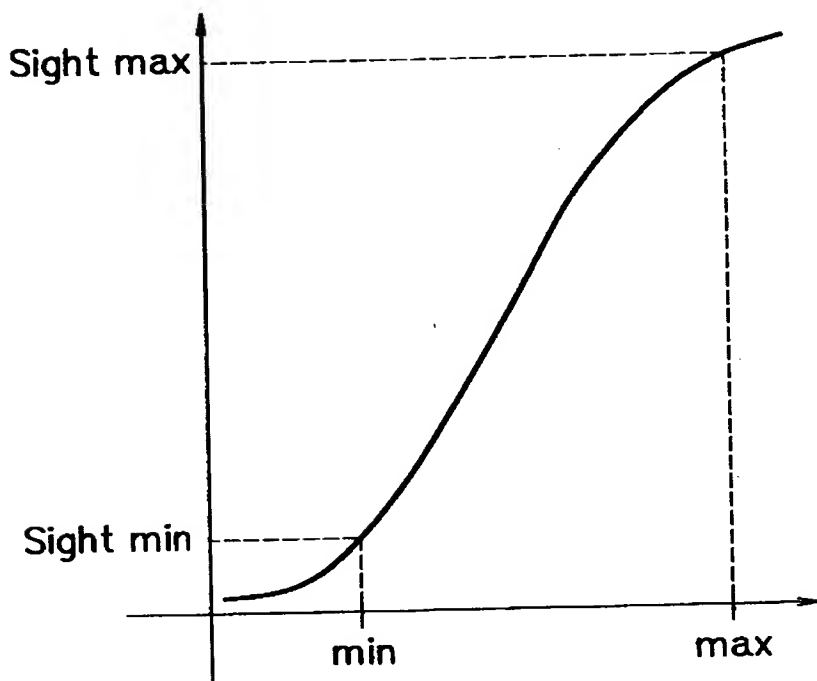
【図 6】



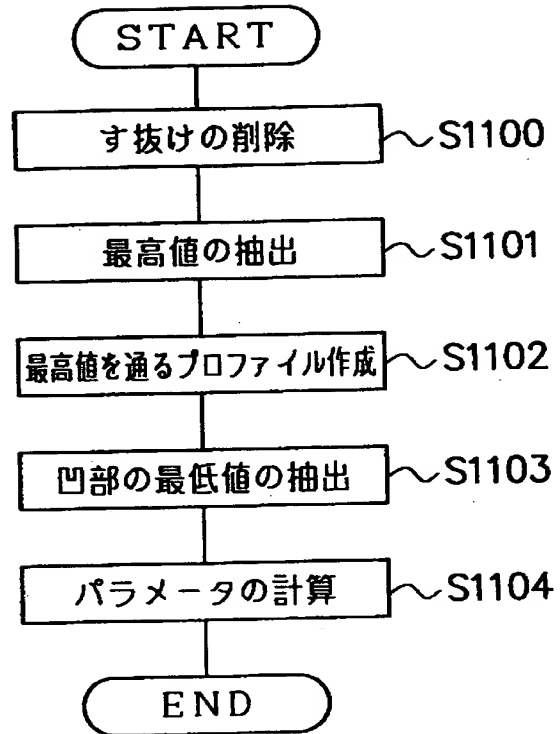
【図7】



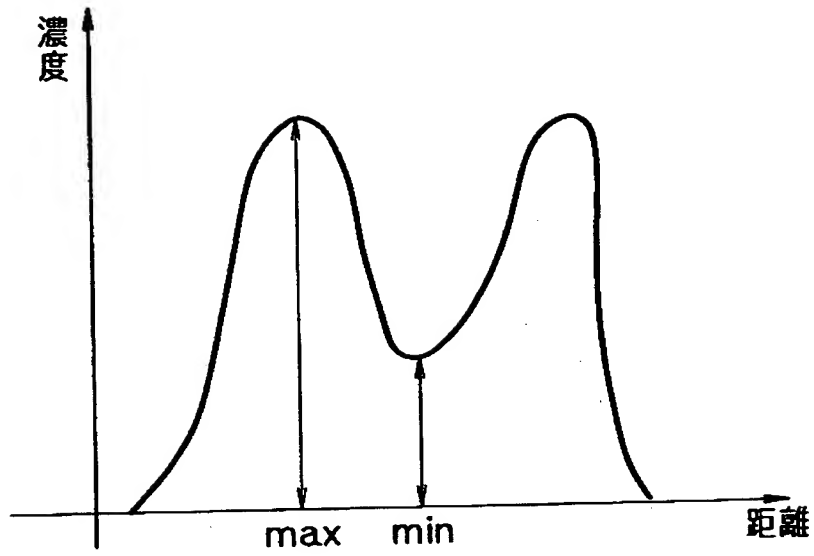
【図 8】



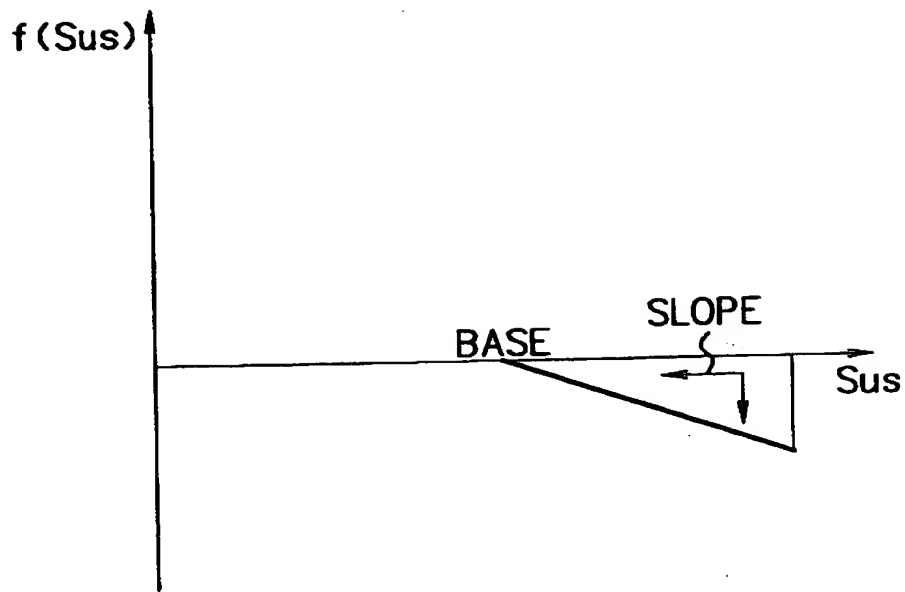
【図9】



【図 10】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 X線画像等のダイナミックレンジ圧縮処理（DRC処理）を行うのに用いるパラメータを判り易く表示する。

【解決手段】 画像表示装置の画面において、501によりDRC処理のパラメータで決まる濃度値変換曲線が表示されると共に、502により入力画像又はDRC処理した画像とDRC処理のための濃度起点とを表示する。例えば三角形が低濃度側の圧縮起点濃度、×が高濃度側の圧縮起点濃度を示す。また、カラーモニタの場合は赤や青で起点濃度値を変更する。パラメータの変更手段510は、低濃度側の圧縮起点を変更するボタン503、低濃度側の圧縮率を変更するボタン504、高濃度側の圧縮起点を変更するボタン505、高濃度側の圧縮率を変更するボタン506を有する。

【選択図】 図5

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100090273

【住所又は居所】 東京都豊島区東池袋1丁目17番8号 池袋TGホ
ーメストビル5階 國分特許事務所

【氏名又は名称】 國分 孝悦



特平10-272281

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社